

CLIPPEDIMAGE= JP411077233A

PAT-NO: JP411077233A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11077233 A

TITLE: RELEASE AGENT FOR DIE CASTING

PUBN-DATE: March 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

GUNICHI, MASAHIRO

TSUCHIYA, SHOICHI

SENGOKU, YUJI

ARAKI, SHINSUKE

ISHIKAWA, TOSHIKI

L. wh.

INT-CL (IPC): B22C003/00;C10M107/50

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a releasing agent which facilitates the formation of an excellent releasing film, lessens the amt. of the gas to be generated which is the cause for blowholes and has a good releasing property by incorporating water which constitutes a dispersion medium, a water-soluble high polymer which at least partly dissolves in the water and an acrylic resin and silicone which constitute a dispersant.

SOLUTION: This releasing agent is applied on the die surface segmenting the cavities of the dies and is in an aqueous form using the water as a dispersant. The agent is prepd. by dispersing the acrylic resin and the silicone in a suspended or emulsified state into the water. The water-soluble high polymer is at least partly dissolved in the water to denature the dispersant. Polyethylene glycol, polyoxyethylene, polyoxypropylene, etc., are used as the water-soluble high polymer and ester polymethacrylate, ester polyacrylate, etc., are used as the acrylic resin. Silicone oil, silicone resin, etc., are usable as the silicone. Inorg. matter may further be added as a seizure preventive agent to the releasing agent.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平11-77233

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月23日

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

F I

B 2 2 C 3/00

B 2 2 C 3/00

C

C 1 0 M 107/50

C 1 0 M 107/50

// C 1 0 N 40:36

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-234676

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月29日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000207791

大豊工業株式会社

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地

(71) 出願人 591089855

三和油化工業株式会社

愛知県刈谷市一里山町東石根36番地3

(71) 出願人 592232742

仙石 裕司

愛知県岡崎市橋目町字跡地57番地1

(74) 代理人 弁理士 大川 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金型鋳造用離型剤

(57) 【要約】

【課題】 離型皮膜の形成が容易で、巣穴の原因となる発生ガス量が少なく、離型性の良い金型鋳造用離型剤を提供する。

【解決手段】 分散媒を構成する水と、該水に少なくとも部分的に溶解する水溶性高分子と、分散剤を構成するアクリル樹脂およびシリコンとを含む金型鋳造用離型剤。さらにワックス、焼き付き防止剤として無機物を配合すると一層型離れ性が向上する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属溶湯が供給されるキャビティを区画する金型の型面に塗布される金型鑄造用離型剤であつて、

分散媒である水と、該水に少なくとも部分的に溶解する水溶性高分子と、分散剤であるアクリル樹脂およびシリコンとを含むことを特徴とする金型鑄造用離型剤。

【請求項2】 さらにワックスを含む請求項1に記載の金型鑄造用離型剤。

【請求項3】 さらに焼き付き防止剤として無機物を含む請求項1記載の金型鑄造用離型剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイキャスト等の金型のキャビティを区画する型面に塗布される金型鑄造用離型剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】金型鑄造方法として、ダイキャスト鑄造方法、低圧鑄造方法等多くの鑄造方法が知られている。金型鑄造は、金属製の鑄型を用い、この鑄型のキャビティに金属溶湯を注入、冷却凝固させて鑄物を製造するものである。金属溶湯が直接金型の型面に接触すると、冷却凝固した鑄物が金型に焼き付き、鑄物を金型より離型することが困難となる。そこで、キャビティを区画する型面に離型剤を塗布し、金属溶湯が型面に焼き付くのを抑制している。

【0003】従来の金型鑄造用離型剤としては、鉱物油、合成油、動植物油等で構成される潤滑油にグリース、天然ワックス、合成ワックス等の高粘性潤滑油、シリコンオイル、変成シリコン、フッ素樹脂粉末等の耐熱性潤滑剤、燐化合物、硫黄化合物等の極圧添加剤、黒鉛、雲母、タルク、窒化硼素等の固体潤滑剤、界面活性剤、水等からなるものが一般的に知られている。そして、ダイカストの鑄造条件による離型剤側の負荷に応じて、耐熱性潤滑剤、固体潤滑剤の配合量を操作して、所定の離型剤としていた。

【0004】また、樹脂を用いた金型鑄造用離型剤としては、プロピレン重合体、プロピレン共重合体を用いたもの（特開平6-240286号公報）、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレンを用いるもの（特開昭54-143725号公報）等が知られている。ダイカストには湯澀湯境、焼き付きかじり、巣穴というこれら3つで鑄物不良の97%以上を占める3大不良がある。焼き付きかじりに関しては、耐熱性潤滑剤、固体潤滑剤、極圧添加剤、が十分ではないが効果があること、高温の金型へののり延びや離型皮膜形成に重要な働きのある潤滑油、高粘性潤滑油が湯澀湯境の原因となること、高温の金型の熱による潤滑油、高粘性潤滑油からのガス発生が巣穴の原因となることが知られている。また、金型温度が高くなると離型剤の付着効率が悪く、離型皮膜形成

に問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従来の金型鑄造用離型剤より優れた、離型皮膜の形成が容易で、巣穴の原因となる発生ガス量が少なく、離型性の良い金型鑄造用離型剤を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記した課題のもとに鋭意開発を進めた。そして油脂は潤滑性が良好であるものの、分子量が小さいため蒸発、熱分解、酸化などを誘発し易い。これに対して金型鑄造用離型剤の主要成分として、分子量が多い樹脂を用いれば、油脂に比較して、蒸発、熱分解、酸化などを誘発しにくいことを試験で確認した。そして、さらに樹脂としてアクリル樹脂を用い、このアクリル樹脂にポリエチレングリコール等の水溶性高分子、シリコンを配合したものが離型皮膜の形成が容易で、ガスの発生も少なく、離型性も良いことを確認し、本発明を完成したものである。

【0007】すなわち、本発明の金型鑄造用離型剤は、金属溶湯が供給されるキャビティを区画する金型の型面に塗布されるものであって、分散媒を構成する水と、該水に少なくとも部分的に溶解する水溶性高分子と、分散剤を構成するアクリル樹脂およびシリコンとを含むことを特徴とする。アクリル樹脂と水溶性高分子により離型皮膜の形成が良好となり、シリコンによって湯切れが向上する。

【0008】本発明の離型剤にさらにワックスを配合することにより高温金型に対する離型皮膜の形成が一層高くなる。また、無機物を配合することによりさらに耐焼き付き性が高くなる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の金型鑄造用離型剤は、分散媒を構成する水と、該水に少なくとも部分的に溶解する水溶性高分子と、分散剤を構成するアクリル樹脂およびシリコンとを含むことを特徴とする。本発明の離型剤は水を分散剤として使用するものであり、水性である。そして、水にアクリル樹脂およびシリコンが懸濁あるいは乳化した状態で分散している。

【0010】水溶性高分子は少なくとも一部が水に溶解し、分散媒を変性している。水溶性高分子としては、ポリエチレングリコール、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン等を採用できる。なお、目的に応じてアルコールを配合することもできる。アクリル樹脂としてはポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、具体的には、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルアクリレート等が使用できる。アクリル樹脂の分子量としては12,000~16,000程度のものが良い結果を示した。

【0011】シリコンとしてはシリコンオイル、シリコン樹脂を使用できる。特に水に分散したシリコー

ンエマルジョンが使用し易い。本発明の離型剤を構成する水、水溶性高分子、アクリル樹脂、シリコン以外にワックス、焼き付き防止剤としての無機物を配合することができる。ワックスとしては、グリース、天然ワックス、合成ワックス等を、無機物としては、黒鉛、二硫化モリデブ、窒化ボロン、タルク、雲母等を採用できる。

【0012】なお、離型剤として通常配合される極圧添加剤、湯切れ向上剤、消泡剤、界面活性剤、熱安定剤、難燃剤等を必要に応じて配合することができる。界面活性剤は水溶性でないアクリル樹脂の分散性を高める機能を奏し、高級アルコール、ラウリルアルコール、アルキルエーテル、硫酸ナトリウム等を採用できる。熱安定剤は樹脂の熱的变化を抑制するものであり、錫化合物（ジオクチル錫マレートなど）、高級脂肪酸塩（カルシウムステアレート、亜鉛ステアレート、バリウムステアレートなど）、エポキシ化脂肪酸（エポキシ化大豆油など）、亜リン酸エステル（亜リン酸トリフェニルなど）、その他（鉛安定剤、アミノクロトン酸エステル、ピロリドンカルボン酸亜鉛など）を採用できる。

【0013】難燃剤は、樹脂に自己消炎性を与えるものであり、リン酸エステル（TCPトリクレジルなど）、ハロゲン化リン酸エステル（トリスプロモクロロホスフェート、トリスプロピルホスフェートなど）、ハロゲン化合物（塩素化パラフィン、塩素化ポリエチレン、デクロランブラスなど）、反応性化合物（ヘット酸（クロルエン酸）など）、含リンポリオール（テトラプロモビスフェノールなど）などを採用できる。

【0014】本発明の金型鑄造用離型剤の全固形分を100重量%（以下%は特に他に明記されていない場合、重量%を意味する。）としたとき、アクリル樹脂は3～40%、水溶性高分子は1～20%、シリコンは5～30%であるのが好ましい。アクリル樹脂、シリコン樹脂等の樹脂の平均粒径は小さいものが好ましい。一般的には樹脂の平均粒径の最大値は50 μ m、500 μ m

にでき、最小値は0.01 μ m、1.0 μ mのものを採用できる。

【0015】塗布の際には、この離型剤を水、アルコール等の希釈剤で希釈し（希釈率；例えば50～300倍）て薄め、スプレ噴霧や刷毛塗り等の塗布手段で金型のキャビティの型面に塗布する。余分の水分は、金型の熱により速やかに蒸発し、樹脂成分を含む離型皮膜が形成される。なお、アルミニウム溶湯のダイキャスト金型では金型の温度は80～450℃となる。金型の温度が高い場合には離型剤を構成するアクリル樹脂、シリコンはより高分子量のものとするのが好ましい。

【0016】

【実施例および比較例】表1に示す試料1から試料6の6種類の金型鑄造用離型剤を調製した。表1に示す組成の、シリコンAはシリコン樹脂粉末を、シリコンBはシリコン樹脂エマルジョンを、アクリル樹脂Aは分子量6,000～10,000のアクリルポリマーを約25%含むアクリルエマルジョンを、アクリル樹脂Bは分子量12,000～16,000のアクリルポリマーを約33%含むアクリルエマルジョンを、極圧添加剤Aはステアリン酸カルシウムを、極圧添加剤Bはステアリン酸カルシウムのエマルジョンを、水溶性高分子であるPEG-Aは中程度の分子量を持つポリエチレングリコールを、PEG-Bは高い分子量を持つポリエチレングリコールを、PEG-Cは低い分子量を持つポリエチレングリコールを、ワックスはパラフィンワックスエマルジョンを、無機粒子としては酸化チタン粉末等を、消泡剤としてはシリコン消泡剤を用いた。なお、表1の数値は水等の溶媒を除去した固形分で換算した重量%（全体が100重量%）を示す。

【0017】これら離型剤はそれぞれ表1に示す組成で配合し、十分に攪拌して調製した。

【0018】

【表1】

	組成	比較例	実施例				
		試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6
水溶性高分子	PEG-A	41.58					
	PEG-B		17.77	17.77	17.77		
	PEG-C					5.88	4.88
アクリル樹脂	アクリル樹脂A	20.79	22.30	22.30			
	アクリル樹脂B				22.30	29.41	24.39
シリコーン	シリコーンA		23.08	23.08	23.08		
	シリコーンB					29.41	24.39
添加剤	エルカ酸アミド		27.72	27.72	27.72		
	極圧添加剤A	20.79	9.00				
	極圧添加剤B			9.00	9.00	5.88	4.88
	ワックス					29.41	24.39
	無機粒子	16.84	0.09	0.09	0.09		17.07
	消泡剤		0.06	0.06	0.06		

鑄造用金型としては図1に要部断面を示す金型1を使用した。この金型1は耐熱鋼（JIS SKD61）で形成され、第1分割型12と第2分割型13とで構成され、その合わせ面に金属溶湯が注入される容積250cm³のキャビティ10が形成されている。なお、キャビティ10の抜き勾配は2度とした。

【0019】第1分割型12には射出ブランジャ装置3が装備されている。射出ブランジャ装置3は、金型1のキャビティ10にランナービスケット11を介して連通するスリーブ室30を備えた耐熱鋼等で形成されたスリーブ31と、スリーブ室30に往復動可能に嵌合されたブランジャチップ32とを備えている。スリーブ31は給湯落下口34をもつ。ブランジャチップ32は空圧または油圧で作動される。

【0020】この金型1はダイキャスト装置の型締め装置4に固定されている。この型締め装置4と連動している押し出し板41と押し出しピン42との間にはロードセル45が配置されており、押し出しピン42に作用する押し出し力を測定できるようになっている。鑄造試験*50

*は、各試料の離型剤毎にこの金型1、鑄造ブランジャー装置3、型締め装置4を持つダイキャスト装置で行われた。金型1の型温は金型1内に埋め込まれた図示しない冷却コイルに送る冷却水の量をコントロールすることにより、型温150℃、350℃、400℃の3水準に設定した。金属溶湯としてはJIS ADC12組成のアルミニウム合金を用い、溶湯温度を670℃とした。なお、型締め圧力350ton、射出速度0.8m/sとした。

【0021】離型剤の塗布は口径1.3mmの重力式、平吹き式のエアージェンを用い、離型剤の固形分濃度を1000cm³あたり約1.3gとしたものを用い、エアーク圧4kg/cm²でキャビティ10を形成する金型1の型面に固形分で型面1cm²あたり約0.6mgとなるように吹き付けた。その後各10回のショットを行い、鑄造された鋳物の型離れ、鋳巣の有無等を調べた。

【0022】試料1の離型剤では数ショットで鑄造された鋳物が金型に溶着して張り付き、離型剤としての性能が低いものであった。試料2、試料3、試料4、試料5

及び試料6の各離型剤はいずれも張り付き、鋳巣等の不都合は見られず、離型剤として使用できるものであった。しかし、試料2は離型剤の塗布むらがある場合に、型離れの困難な張り付きに近い場合が見られた。また、試料3の離型剤も、試料2の離型剤よりは改善されているものの型離れに問題があった。

【0023】試料4、試料5および試料6の各離型剤は型離れ、鋳巣等の鋳造上の問題は全く無く、高い性能を示した。従って、アクリル樹脂Bの方がアクリル樹脂Aより好ましいことがわかる。試料3、試料4および試料6の3種類の離型剤を用いた場合の押し出しピン42に作用する押し出し荷重をロードセル45で測定した値をショット数との関係で示したグラフを図2に示す。なお、参考までに金型鋳造用離型剤として市販されている2種類の離型剤、市販品Aと市販品Bとを全く同じ条件で試験した時の押し出し荷重を合わせて図2に示す。

【0024】なお、市販品Aの組成は、変性シリコーンオイル；4.0%、油脂類；15.0%、合成油；7.5%、界面活性剤；7.5%、防錆・防腐剤；1.0%、水；65.0%のものである。また、市販品Bの組成は油脂類；15.0%、鉱物油；5.5%、合成油；7.5%、界面活性剤；5.5%、防錆・防腐剤；1.0%、水；65.5%のものである。

【0025】図2より、本発明の試料3の離型剤は市販品Aとほぼ同じ程度の押し出し荷重を持つものであるのがわかる。本発明の試料4および試料6の2種類の離型剤は市販品Aおよび市販品Bより低い押し出し荷重を持ち、型離れ性が優れているのがわかる。離型剤の付着性を調べるために、金型に代わるモデルとして縦横それぞれ80mm、厚さ1mm鉄板を使用し、ホットプレート上に塗布面が水平面に対して80°の角度とした状態に傾け、この鉄板に対して垂直に前記金型の型面に塗布したのと同じ条件で、本発明の試料3および試料4の2種類の離型剤と前記した2種類の市販品、市販品Aおよび市販品Bについて付着量を測定した。なお、塗布量は所定希釈倍率の離型剤10gを約13秒で塗布し、塗布後、鉄板に付着した固形分を重量増加量として求めたものである。なお、希釈倍率30倍、50倍および100倍の離型剤10gに含まれる固形分は、試料3、4はいずれもおよそ0.043g、0.026gおよび0.013gであり、市販品Aは0.110g、0.065g、0.033g、市販品Bは0.101g、0.061g、0.030gである。

【0026】鉄板の温度が150℃の場合の結果を図3

に、鉄板の温度が350℃の場合の結果を図4に示す。なお、図中()内の数字は、希釈された離型剤10g中の固形分のうち、付着した固形分の割合を重量%で表したものである。図3、図4より本発明の離型剤は市販品の離型剤に比較し極めて付着性が高いことがわかる。特に、図4に見られるように350℃の付着量は一般的150℃の付着量より低くなるが、本発明の離型剤は付着量の低下が少なく、付着の金型温度依存性が少なく、付着量が安定しているのがわかる。

10 【0027】次に鋳巣の原因となる発生ガス量を次の方法で比較した。離型剤としては本発明の試料3および試料4の2種類の離型剤と、市販品Aおよび市販品Bの2種類、合計4種類の離型剤について試験した。試験はそれぞれの離型剤の適当量を130℃で30分間加熱して水等の溶媒を乾燥除去し、残った固形分0.5gを銅パイプに詰め、石綿で緩く栓をし、これを700℃の窒素雰囲気中に置かれた密閉炉に打ち込み、発生したガスにより上昇する炉内圧力を測定し、圧力増をガス量に換算した。結果を図5に合わせて示す。

20 【0028】図5より本発明の2種類の離型剤は発生ガス量が少ないことがわかる。これより本発明の離型剤は鋳巣の発生が少ないことが理解できる。これらの結果より、従来の離型剤に見られる、金型温度が高くなるに従って、金型に付着しにくくなっていく、スプレー塗布時に型面に付着しない離型剤が飛散して、鋳造機や作業周辺に堆積しベタベタになり作業環境を悪くし、離型剤に含まれる黒鉛等による洗濯してもとれない汚れの発生といった問題を、本発明の離型剤で改善できることがわかる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】離型剤の評価に使用された金型と型締め装置の要部を示す断面図である。

【図2】離型剤毎の押し出しピン荷重とショット数の関係を示す線図である。

【図3】離型剤毎の鉄板温度150℃での離型剤固形分の付着量と希釈倍率との関係を示す線図である。

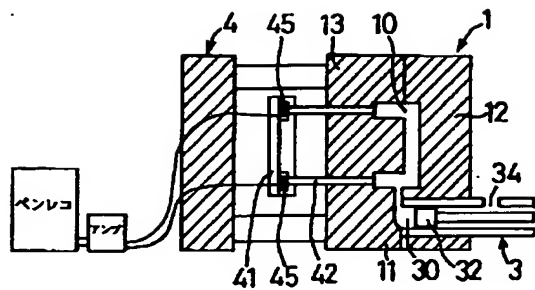
【図4】離型剤毎の鉄板温度350℃での離型剤固形分の付着量と希釈倍率との関係を示す線図である。

【図5】離型剤毎の発生ガス量を示すグラフである。

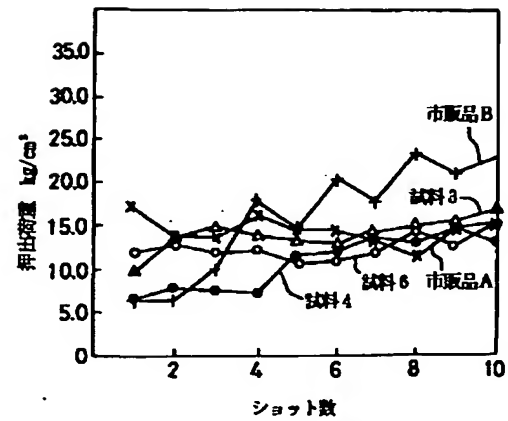
40 【符号の説明】

1は金型、10はキャビティ、3は鋳造プランジャ装置、30はスリーブ室、31はスリーブ、32はプランジャチップ、4は型締め装置、42は押し出しピン、45はロードセルを示す。

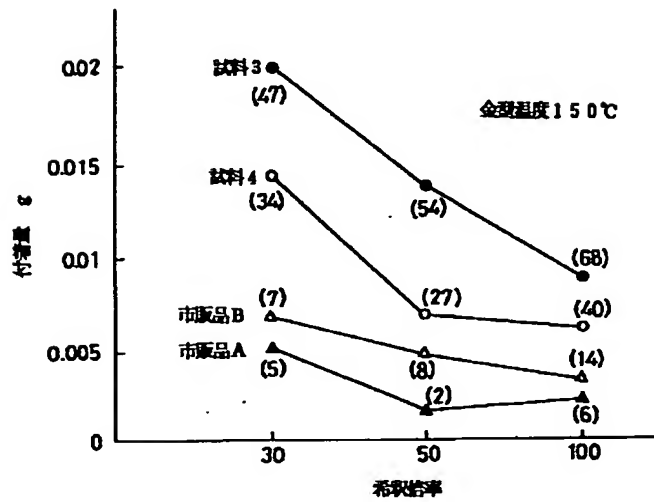
【図1】



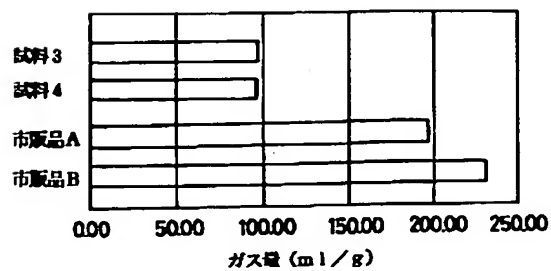
【図2】



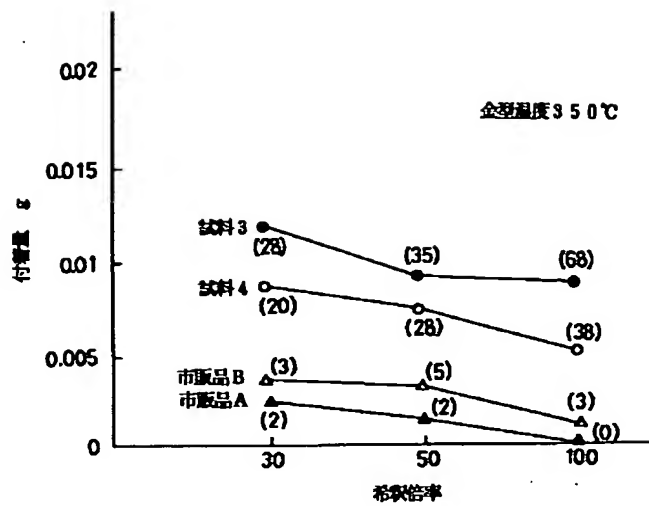
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 郡市 政広
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 土屋 詔一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 仙石 裕司
愛知県岡崎市橋目町字請地57番地1
(72)発明者 荒木 慎輔
愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内
(72)発明者 石川 俊樹
愛知県刈谷市一里山町東石根36番地3 三和油化工業株式会社内